

L'observation de phénotypes de germination permet-elle de détecter efficacement la présence de souches résistantes aux benzimidazoles et aux strobilurines chez *Mycosphaerella fijiensis* ?

La maladie des raies noires (MRN) causée par le champignon ascomycète *Mycosphaerella fijiensis* Morelet est une maladie foliaire grave dans les zones de production de banane et plantains. Cette maladie provoque des pertes directes sur le rendement (20-50%) et induit la maturation précoce des fruits qui sont alors inexportables. La lutte contre la MRN fait appel à une utilisation importante de fongicides systémiques, ce qui a entraîné l'apparition plus ou moins rapide de souches résistantes. Ainsi, les stratégies de lutte reposent elles sur des campagnes de monitoring de résistance vis-à-vis des principaux fongicides systémiques employés. Ces méthodes d'évaluation de la résistance reposent principalement sur l'observation de phénotypes de germination en présence du fongicide cible.

Feuillage d'une bananeraie fortement infestée par la Maladie des Raies Noires

Josué E. NGANDO¹, Oscar NGUIDJO¹, Robert DONGMO¹, Luc PIGNOLET², Adrien RIEUX², Andreas MEHL³, Virginie RAVIGNÉ², Jean CARLIER², Luc DE LAPEYRE DE BELLAIRE⁴

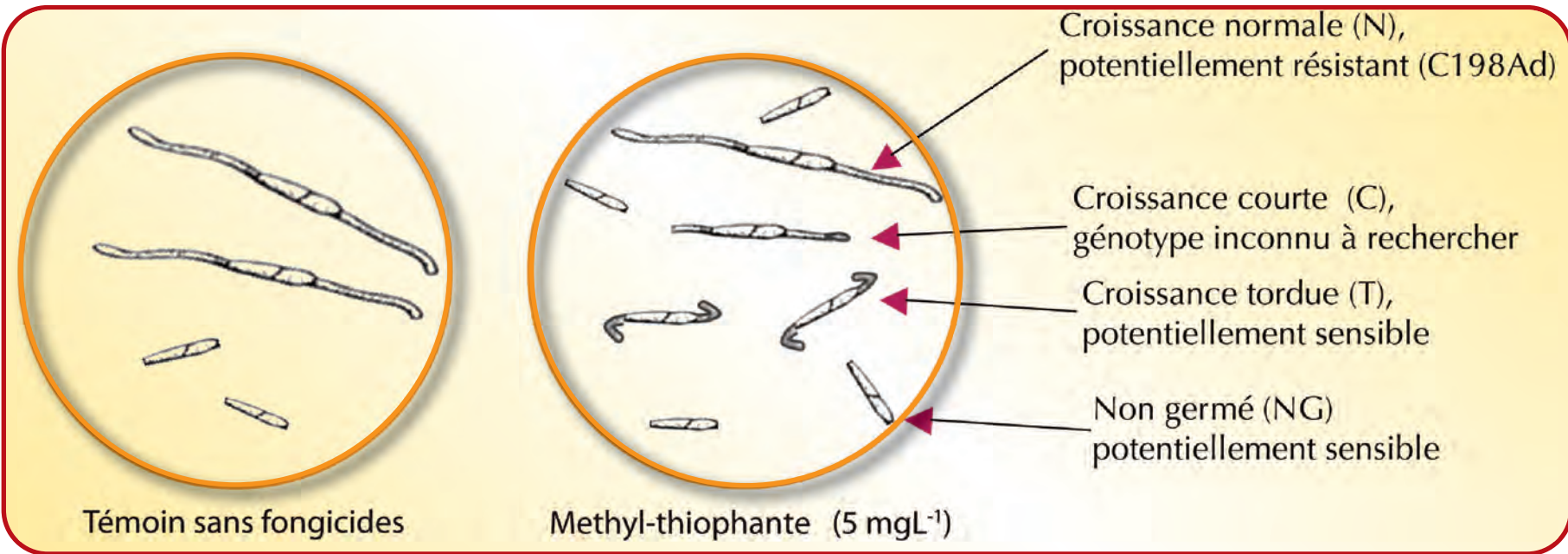
¹ Centre Africain de Recherches sur Bananiers et Plantains (CARBAP) – Njombe, Cameroun.
² CIRAD, UMR BGPI, Campus international de Baillarguet – Montpellier, France.
³ Bayer CropScience AG Alfred-Nobel-Str. 50, Building 6240 D-40789 Monheim, Germany.
⁴ CIRAD, Persyst, UPR Syst. Banan. Ananas, TA B-26 / PS4 Montpellier, France

contact : josuengando@yahoo.fr

Objectif

Peut-on lier les différents phénotypes de germination à la présence de mutations qui confèrent la résistance aux benzimidazoles et aux strobilurines ?

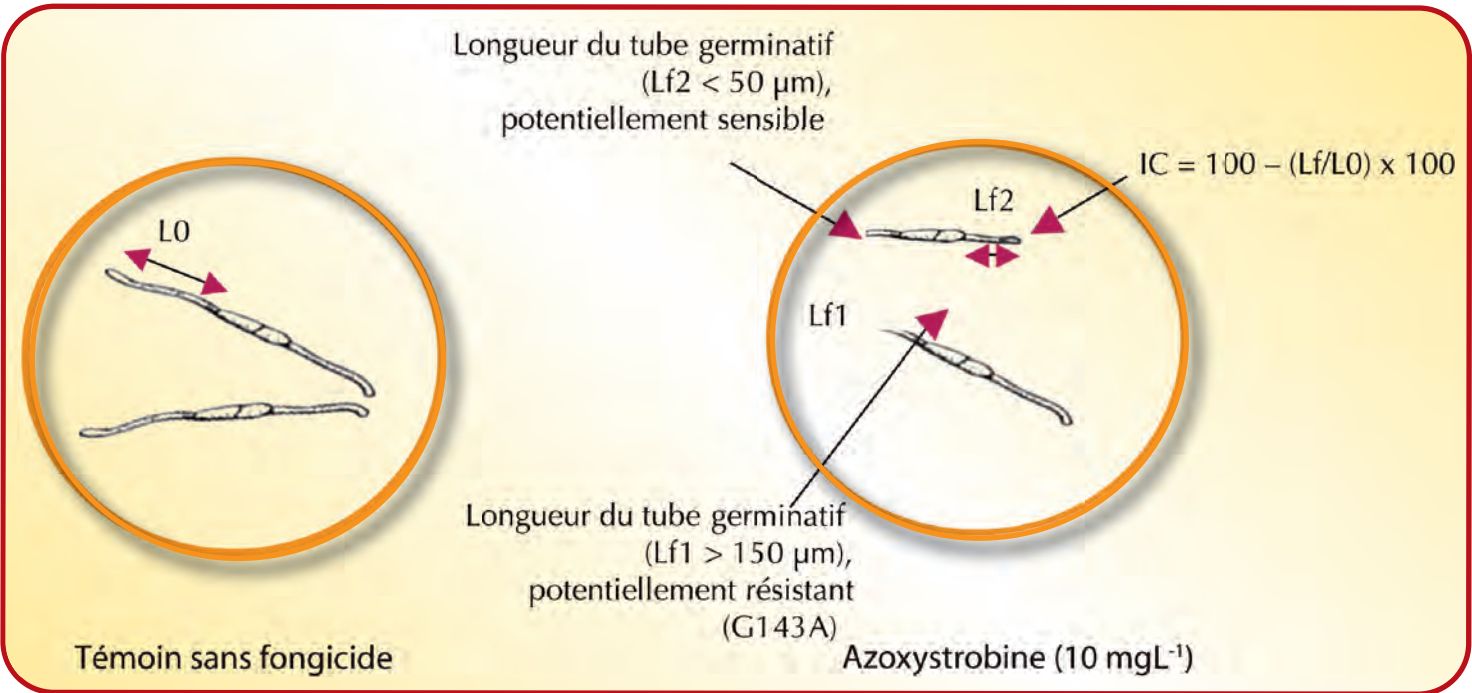
Les benzimidazoles inhibent la formation du cytosquelette et par conséquent les divisions cellulaires. La résistance est conférée par une simple mutation : substitution de la cytosine par l'adénine au codon 198 (C198Ad) du gène de la β tubuline. Le Frac (banana working group) considère comme résistantes (C198Ad) les souches de croissance germinative normale, mais l'observation réelle des phénotypes de germination est plus complexe.



Les souches ayant une croissance inhibée sont-elles résistantes ou sensibles ?

Les strobilurines inhibent la respiration cellulaire ce qui se traduit par une inhibition de la germination et de la croissance du tube germinatif. La résistance est conférée par une mutation entraînant la substitution de la glycine par l'alanine au point 143 (G143A) de la protéine du cytochrome b. Le Frac considère comme résistantes les souches dont la longueur du tube germinatif en présence du fongicide (10 ppm) est supérieure à 150 μ m.

La limite de croissance du tube germinatif à 150 μ m (ou bien une limite fixée par un pourcentage d'inhibition de croissance) est-elle réaliste pour la discrimination des souches sensibles et résistantes ?



Méthodologie

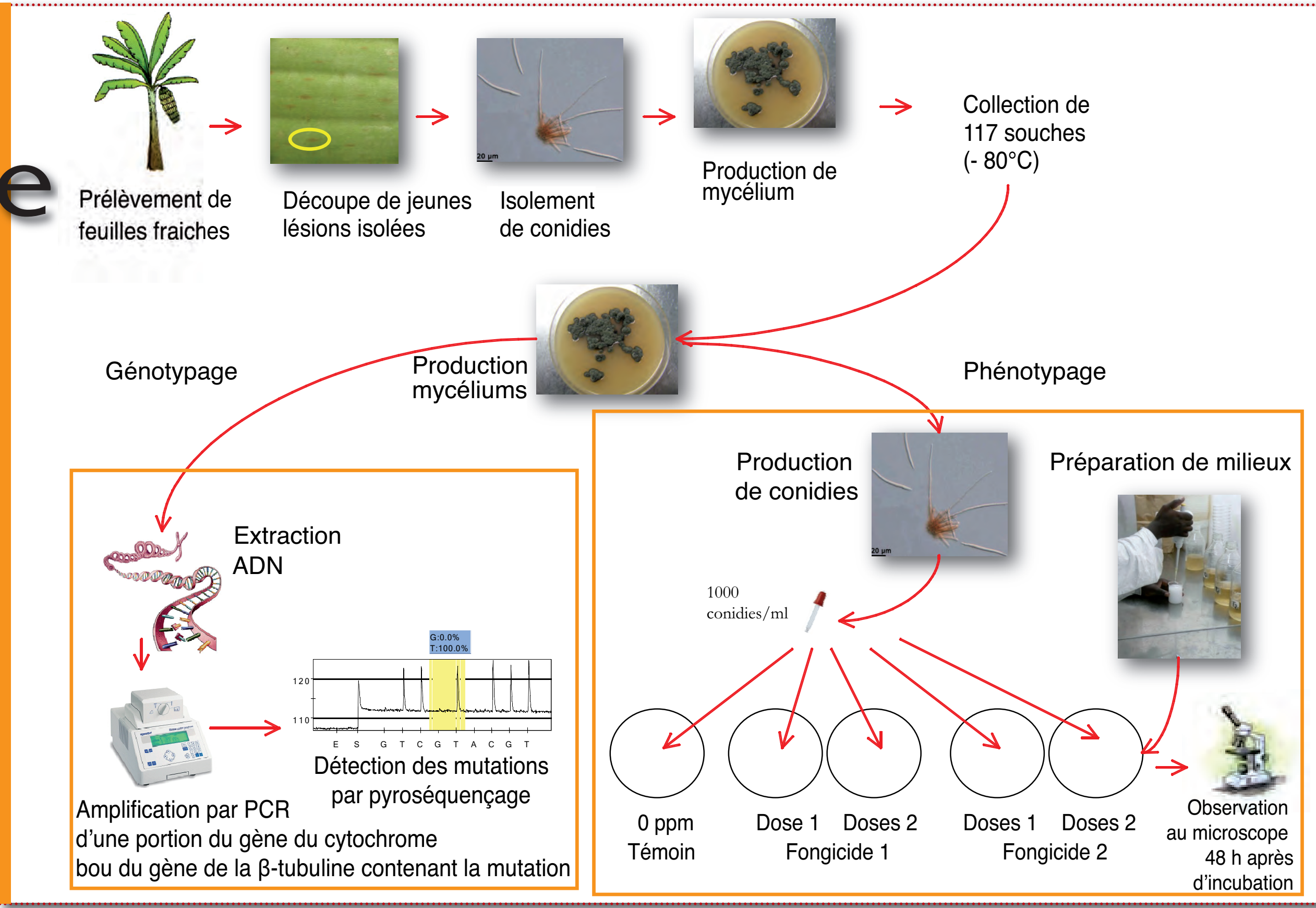


Figure 1. Classification des génotypes sensibles et résistants en fonction de la longueur du tube germinatif (L) et du pourcentage d'inhibition de croissance (IC) en présence de l'azoxystrobine (10 mg/L).

Tableau I. Détection de la mutation C198Ad de résistance aux benzimidazoles à partir de tests de germination in vitro en présence de méthyl-thiophanate (5 mg/L).

Identité des phénotypes	Effetifs de Phénotypes		Effetifs de génotypes	
	Témoin (0 mg L ⁻¹)	Méthyl-thiophanate (5 mg L ⁻¹)	Présence mutation	Absence mutation
T	0	21	0	21
N	48	17	17	0
N + C	0	7	7	0
C	0	3	3	0
Effectif total	48	48	27	21

N = germination normale ; C = croissance inhibée ; T = tubes germinatifs déformés

Les souches ayant une croissance germinative inhibée portent la mutation conférant la résistance aux benzimidazoles.



Traitement aérien contre la MRN.

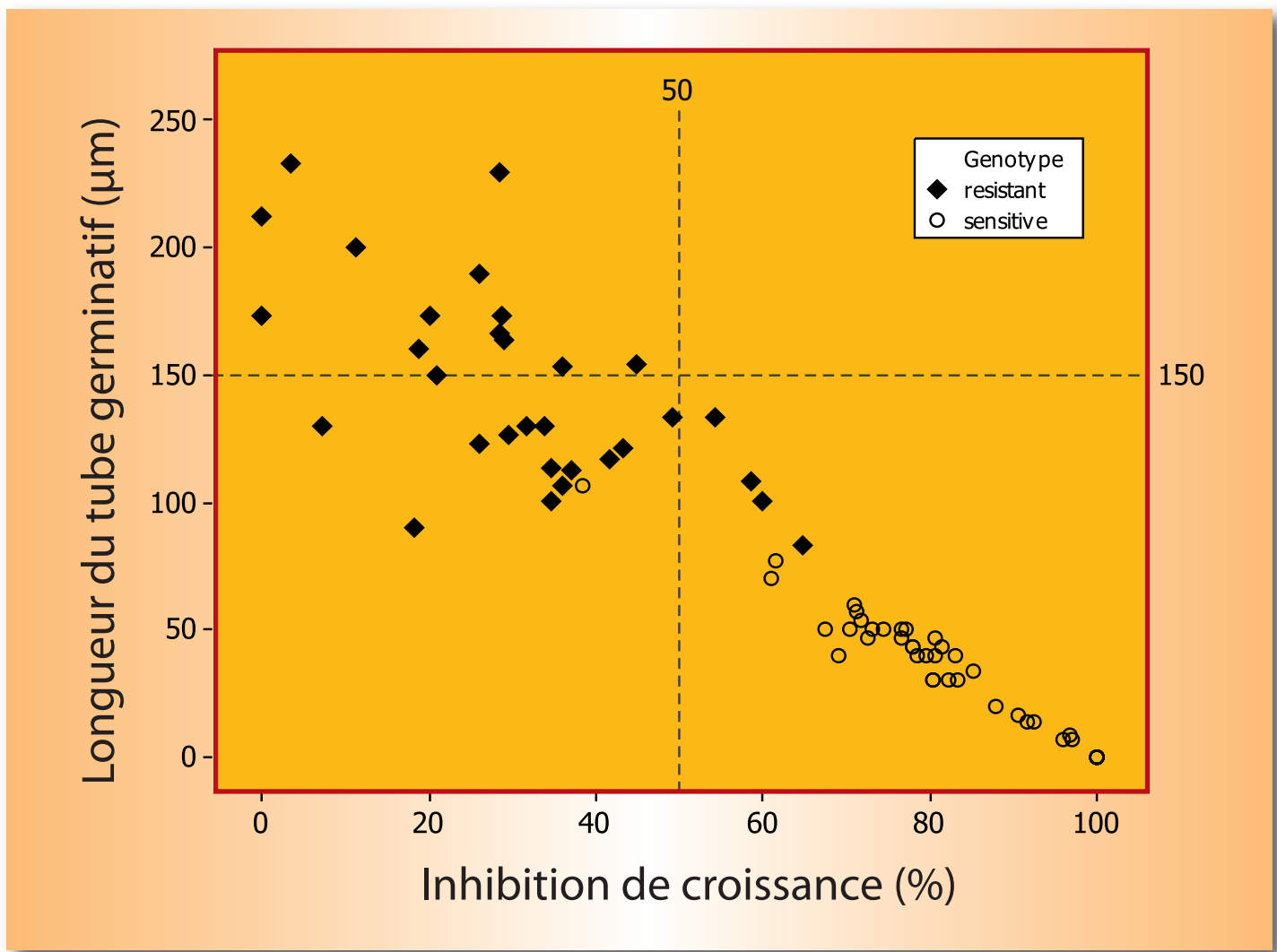


Maturation précoce des fruits au champ, du fait de la MRN. Ces fruits ne seront pas exportés.



Préparation des bouillies fongicides pour les traitements aériens : d'importantes quantités sont employées chaque année.

Résultats



Toutes les souches ayant une croissance inférieure à 80 μ m et une IC > 70% sont sensibles. Toutes les souches ayant une croissance supérieure à 130 μ m et une IC < 35% sont résistantes. Toutefois, aucune limite de croissance ou d'inhibition de croissance ne permet de discriminer avec certitude tous les génotypes résistants et sensibles.

Conclusion

Le lien établi entre les phénotypes et les génotypes est variable en fonction du fongicide. Les phénotypes de germination sont étroitement liés à la présence ou non de la mutation conférant la résistance pour les benzimidazoles. Pour les strobilurines, en dehors de cas extrêmes (en longueur du tube germinatif ou en % d'IC), il subsiste une incertitude sur la nature du génotype.



Bayer CropScience